

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001147743 A

(43) Date of publication of application: 29.05.01

(51) Int. Cl
G06F 1/16
G06F 15/02
G06T 1/00
H04N 5/225
H04N 5/232

(21) Application number: 2000263187

(22) Date of filing: 31.08.00

(30) Priority: 12.10.99 US 1999 416245

(71) Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC
RESEARCH LABORATORIES INC

(72) Inventor: YERAZUNIS WILLIAM S
BAJRACHARYA MAX P
MIGDAL JOSHUA N
WICKMAN CURTIS A

(54) COMPUTER VISION SYSTEM

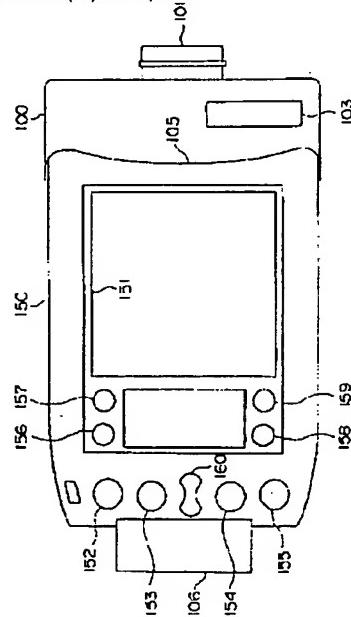
engineering format.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problem of unavailability of camera system for personal digital assistant(PDA).

SOLUTION: A computer system 100 is adapted, so as to be driven together with a PDA 150. The system 100 is provided with an image sensor for acquiring images. A sensor microprocessor is connected to the sensor. A vision microprocessor is connected to the sensor microprocessor, an instruction memory and a data memory. A communication interface is connected to the vision microprocessor and interfaces with the PDA 150. A housing stores the sensor, the sensor microprocessor, the vision microprocessor, the memory, and the communication interface. A pair of opposed clamps, arranged on the housing, are used for holding the PDA 150 through friction. Thereby the camera system for the PDA can be provided with a human



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-147743

(P2001-147743A)

(43)公開日 平成13年5月29日(2001.5.29)

(51) Int.Cl.*	識別記号	F I	マークコード(参考)
G 0 6 F	1/16	G 0 6 F	3 4 5 D
	15/02	3 4 5	G 0 6 T
G 0 6 T	1/00	1/00	4 2 0 A
H 0 4 N	5/225	H 0 4 N	E
	5/232	5/232	Z
	5/232	G 0 6 F	3 1 2 K
		1/00	

審査請求 未請求 請求項の数15 OL (全 10 頁) 最終頁に統く

(21)出願番号 特願2000-263187(P2000-263187)

(71)出願人 597067574

(22)出願日 平成12年8月31日(2000.8.31)

ミツビシ・エレクトリック・リサーチ・ラボラトリーズ・インコーポレイテッド

(31) 優先權主張卷量 0.9 / 4 1 6 2 4 5

アメリカ合衆国、マサチューセッツ
ンプリッジ、プロードウェイ 201

(32) 領先日 平成11年10月12日(1999.10.12)

(72) 発明者 ウィリアム・エス・イエラズニス
アメリカ合衆国、マサチューセッツ州

(33) 優先権主張国 米国(US)

クトン、ナッシュ・ロード 24
100057874

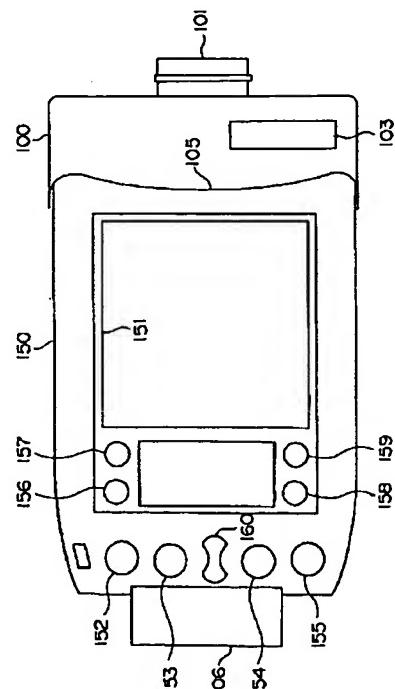
④【発明の名称】コンピュータコミュニケーションシステム

(E)【西药】

【課題】 PDA用のカメラシステムがないという課題があった。

【解決手段】 コンピュータビジョンシステム100は、パーソナルデジタルアシスタント150とともに動作するよう適合される。本システムは、イメージを取得するためのイメージセンサを備える。センサマイクロプロセッサは、該センサに連結される。ビジョンマイクロプロセッサは、センサマイクロプロセッサ、命令メモリ、及びデータメモリに連結される。通信インターフェースは、ビジョンマイクロプロセッサに連結されると共に、デジタルパーソナルアシスタントとインターフェースする。ハウ징ングは、センサ、センサマイクロプロセッサ、ビジョンマイクロプロセッサ及びメモリ、通信インターフェースを収容する。ハウ징ング上に配置された一対の対向するクランプは、パーソナルデジタルアシスタントを摩擦により保持する。

【効果】 人間工学的な様式でPDA用のカメラシステムを提供できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 パーソナルデジタルアシスタントとともに動作するよう適合されたコンピュータビジョンシステムであつて、
イメージを取得するよう構成されるイメージセンサと、該センサに連結されるセンサマイクロプロセッサと、該センサマイクロプロセッサ、命令メモリ、およびデータメモリに連結されるビジョンマイクロプロセッサと、該ビジョンマイクロプロセッサに連結されるとともに、前記パーソナルデジタルアシスタントとインターフェースするよう構成される通信インターフェースと、
前記イメージセンサ、前記センサマイクロプロセッサ、前記ビジョンマイクロプロセッサ、前記命令メモリ、前記データメモリ、及び前記通信インターフェースを収容するハウジングと、
前記パーソナルデジタルアシスタントと物理的かつ電気的に連結するための手段とを備えたコンピュータビジョンシステム。

【請求項2】 前記イメージセンサは、CMOSである、請求項1記載のコンピュータビジョンシステム。

【請求項3】 前記イメージセンサ及び前記センサマイクロプロセッサは、単一の半導体基板上にともに備わっている、請求項1記載のコンピュータビジョンシステム。

【請求項4】 前記ビジョンマイクロプロセッサによって実行されて、前記イメージ上で動作するビジョンアプリケーションを、前記通信インターフェースを介して、前記パーソナルデジタルアシスタントから前記命令メモリおよび前記データメモリにダウンロードするための手段を備える、請求項1記載のコンピュータビジョンシステム。

【請求項5】 前記通信インターフェースは、シリアルポートである、請求項1記載のコンピュータビジョンシステム。

【請求項6】 前記パーソナルデジタルアシスタントは、赤外線トランシーバを含み、前記ハウジングは、該赤外線トランシーバと位置合わせられた切り欠きを含む、請求項1記載のコンピュータビジョンシステム。

【請求項7】 露光、コントラスト、エッジ、クロッピング、および投影の各バラメータは、前記センサマイクロプロセッサにダウンロードされる、請求項1記載のコンピュータビジョンシステム。

【請求項8】 前記イメージセンサは、前記イメージを取得し、かつ前記パーソナルデジタルアシスタントは、該イメージを表示する、請求項1記載のコンピュータビジョンシステム。

【請求項9】 前記パーソナルデジタルアシスタントは、特定のイメージをピクチャオブジェクトとして格納する、請求項1記載のコンピュータビジョンシステム。

【請求項10】 前記パーソナルデジタルアシスタントは、イメージシーケンスをビデオオブジェクトとして格納する、請求項1記載のコンピュータビジョンシステム。

【請求項11】 前記ビジョンマイクロプロセッサは、前記特定のイメージを前記ピクチャオブジェクトに変換する、請求項9記載のコンピュータビジョンシステム。

【請求項12】 前記ビジョンマイクロプロセッサは、前記イメージシーケンスを前記ビデオオブジェクトに変換する、請求項10記載のコンピュータビジョンシステム。

【請求項13】 前記パーソナルデジタルアシスタントは、前記ピクチャオブジェクト又は前記ビデオオブジェクトを他のデータオブジェクトにリンクする、請求項11又は12記載のコンピュータビジョンシステム。

【請求項14】 前記ビジョンマイクロプロセッサは、前記イメージを圧縮する、請求項1記載のコンピュータビジョンシステム。

【請求項15】 前記ビジョンマイクロプロセッサは、オブジェクトを認識する、請求項1記載のコンピュータビジョンシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、コンピュータビジョンシステムに関し、特に、デジタルパーソナルアシスタント装置との使用に適用されたコンピュータビジョンシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来技術において、デジタルスチルカメラが、ワークステーション、パーソナルコンピュータ、さらにラップトップデバイスと併用されるよう適合されてきた。

【0003】米国特許第5,708,853号において、サネミツ(Sanemitsu)は、イメージ入力装置を備えるPCMCIA(Personal Computer Memory Card International Association)カードを記載している。このカードは、ラップトップコンピュータのPCM CIAスロットに挿入できる。一構成において、ラップトップコンピュータのケーシングに穴を形成し、イメージ入力装置がピクチャを取得できるようにしている。該カードでは、コンピュータ装置にPCM CIA「スロット」および搭載フレームが装備されている必要がある。

【0004】この構成には多くの問題がある。まず、PCM CIA規格は、スロットの寸法を約9×6×1.5cmにするよう求めている。 Palm Pilot(12×8×1.5)等の多くの最近のPDAでは、スロットおよびフレームが、PDA内部のほぼ全体を占めるであろう。このような用途において、サネミツによるカードは、完全に使用不可能である。より最近のPDAは、PCM CIAカードよりもさらに小さい。

【0005】第2に、PCMCIAカードは、前面および背面に2個のコネクタを有する。背面の64ピンはコンピュータにインターフェースし、前面のピンは、通信インターフェースに応じて変化するが、通信線に接続されたあるタイプの伝送コントローラに接続される必要がある。サネットは、ISDN電話線を示唆している。これは、通信線が常に利用可能であるとは限らない大部分のPDAタイプの環境において装置を完全に役に立たないものとする深刻な制約である。組み合わせて、PCMCIAカードのサイズおよび通信線への接続要件により、この解決策は、最近のモバイルパーソナルデジタルアシスタントに対して完全に非実用的なものとなっている。

【0006】米国特許第5,948,086号において、リン(Lin)は、取り外し可能かつ再充電可能なバッテリパックを収容するためのハウジングを装備したポータブルコンピュータと使用するよう適合された電子スチルカメラを記載している。この構成もまた、サネットのカメラと同様の多くの問題を有する。第1に、再充電可能なバッテリパックのサイズは、最近のPDAのいずれも圧倒している。第2に、このカメラは、装置を取り外し可能なバッテリを装備しているものと想定している。これは、使い捨て電池によって電源投入される多くのPDAには当てはまらない。

【0007】他の構成において、カメラはPDAにゆるくつなぎ留められる。これは、PDAおよびカメラの双方を同時に取り扱うのは不便であるため、人間工学的な問題を呈する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】したがって、固定され、人間工学的な様式でPDA装置外側に全体的に搭載される、PDA用のカメラシステムを提供することが望ましい。

【0009】第2の特徴として、従来のカメラは、静止画像または動画像だけを取得する。露光を制御する他に、イメージがどのように取得されるかについてはごく僅かな制御しかない。したがって、PDAが、イメージ強化、x-y投影、解像度等のより高レベルのカメラの機能を制御できるように、PDAとともに使用しうるカメラが必要とされている。

【0010】コンピュータビジョンアプリケーションを実行することもできる適合可能なカメラシステムに対するさらに大きな必要性がある。数年をかけて、多くのコンピュータビジョンアプリケーションは、有用なツールであると認識されてきている。このようなアプリケーションとしては、オブジェクト認識、コンテンツベースのイメージ検索、ビジュアルナビゲーション、ロボット工学、査察、人間-コンピュータインタフェース、ビジュアルリアリティ、三次元形状認識、および医療および産業ビジョン問題が含まれる。従来技術において、コンピュータビジョンアプリケーションは、通常、ワークステ

ーションのコンピューティングリソースの大半を消費してしまう。既知のPDAのいずれも、取り付けられたカメラによって取得されたイメージに対してコンピュータビジョンアプリケーションを実行するよう構成されることは、あまりない。したがって、アクセサリとしてコンピュータビジョン性能を有するPDAを提供することが望ましい。

【0011】

【課題を解決するための手段】コンピュータビジョンシステムは、パーソナルデジタルアシスタントとともに動作するよう適合される。本システムは、イメージを取得するためのイメージセンサを備える。センサマイクロプロセッサは、該センサに連結される。ビジョンマイクロプロセッサは、センサマイクロプロセッサ、命令メモリ、およびデータメモリに連結される。通信インターフェースは、ビジョンマイクロプロセッサに連結されるとともに、デジタルパーソナルアシスタントとインターフェースする。ハウジングは、センサ、センサマイクロプロセッサ、ビジョンマイクロプロセッサおよびメモリ、通信インターフェースを収容する。ハウジング上面に配置された一対の対向部材は、パーソナルデジタルアシスタントを保持する。

【0012】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1および図2はそれぞれ、ハンドヘルド式パーソナルデジタルアシスタント(PDA)150とともに使用されるよう適合されたコンピュータビジョンシステムアクセサリの好ましい実施形態の上面図および側面図である。アクセサリビジョンシステムは、レンズ101と、(RS232)シリアルコネクタ102とを備える。蓋103は、バッテリコンパートメントにアクセスするため、コンピュータビジョンシステムのハウジング100の上部に配置される。

【0013】コンピュータビジョンシステムは、一対の対向部材105-106によって、PDAに対して定位置に保持される。該部材は、部材の間にPDA150を固定保持するように、ハウジング100の背部107によって互いに向かって負荷がかけられたバネである。したがって、利点として、ビジョンシステムの部分はいずれも、PDA内部ではない。代わりに、システムは、PDAの人間工学的操作性を保持しながら、全体的にPDAの外側に収容される。

【0014】コンピュータビジョンシステムが適用されるPDA150は、表示画面151、ハードウェアボタン152~155、シルクスクリーンボタン156~159、スクロールボタン160、およびシリアルポート161を含む。シリアルポートには、外部からアクセス可能である。PDAはまた赤外線トランシーバ170を備え、これについてはさらに後述する。図示されるPDAは、Palm IIIIPalm Pilot(登録商標)

ハンドヘルド式コンピューティングデバイスである。アクセサリは、他の同様なハンドヘルド式PDAデバイスとともに使用するよう適合することが可能であることを理解されたい。

【0015】図3～図7は、本発明により適合されたアクセサリの様々な図を示す。この構成において、コンピュータビジョンシステムの部材105-106は、ハウジングの前部および後部に配置される。

【0016】これらの図はまた、PDA150の上述した赤外線トランシーバを収容するための、ハウジングにおける切り欠き104も示す。切り欠きを有することで、コンピュータビジョンシステムをPDA上に搭載しながら、赤外線トランシーバを動作させることができる。PDAに応じて、切り欠きの位置を動かしてもよく、あるいは、トランシーバのアクティブコンポーネントへの外部からのアクセスを可能にするために、ライトガイドを設けてよい。

【0017】図8および図9は、コンピュータビジョンシステムの代替の構成を示す。この構成において、一対の部材が、ハウジング100の第1および第2の各側部に配置される。また、コンピュータビジョンシステムは全体的にPDAの下側に搭載されるため、コンピュータビジョンシステムのいずれの部分も、PDA150の赤外線トランシーバ170を遮らない(図8参照)。

【0018】本発明の一実施形態によるコンピュータビジョンシステムは、イメージを取得するために、三菱電機(Mitsubishi Electric Inc.)の部品番号M64283FPである「人工網膜(AR: Artificial Retina)」を使用している。ARは、128×128ピクセルのCMOSイメージセンサである。ARチップは、フルフレームでは最大25Hz、部分フレームではより高い、高性能を達成する。消費電力は15mWである。ARチップは、入力イメージの一次元および二次元投影を実行することができる。投影は、垂直方向の列と水平方向の行におけるすべてのピクセルを合計する。イメージエリアは、約9mm²である。比較的小さいサイズ(11×7mm)かつ低コストのARにより、このセンサは、本明細書に記載するPDAアプリケーションに対して理想的なものとなる。

【0019】別の実施形態において、センサは、三菱電機(Mitsubishi Electric Inc.)の部品番号M64289Uである、カラーCMOSイメージセンサである。このセンサは、352×288ピクセルの解像度を有し、一秒当たり最大30フレームを取得することができる。センサは、露光および利得制御を有する。

【0020】別の特徴として、センサは、ユーザの制御下で、多くの低レベルイメージ処理タスクを実行できるセンサマイクロプロセッサとともに、单一の半導体基板上に搭載される。後述するように、本発明によるシステムによって、PDAがセンサのマイクロプロセッサを制

御することが可能となる。

【0021】図10は、コンピュータビジョンシステムとPDAの各種コンポーネントがどのようにして相互作用するかを示す。コンピュータビジョンシステムは、レンズ101を介してイメージを取得する。上述した好ましい実施形態では、イメージセンサ110は、従来技術のCCDデバイスではなく、CMOS技術を用いる。センサ110は、上述したように、センサマイクロプロセッサ115とともに備わっており、かつセンサマイクロプロセッサ115によって制御される。

【0022】さらに、本システムは、ビジョンマイクロプロセッサ120を備える。ビジョンマイクロプロセッサは、ビジョンアプリケーション等のプログラムを格納する命令メモリ121と、データメモリ122に対するアクセスを有する。一実施形態において、ビジョンプロセッサは、三菱電機(Mitsubishi Electric Inc.)の單一チップ、CMOS RISCマイクロプロセッサ、部品番号M16である。

【0023】特徴として、メモリ121、122は、オブジェクト認識、人間-コンピュータインタフェース、パターン認識、ヴァーチャルリアリティ等の、特定のビジョンアプリケーション向けにコンピュータビジョンシステムを構成するために、PDAから命令およびデータとともにダウンロードされうる。

【0024】コンピュータビジョンシステムおよびPDA150は、シリアルインタフェース102および161を介して通信する。ユーザインタフェースを介して、PDAは、ビジョンアプリケーション191およびコマンド192をコンピュータビジョンシステムに送信する。コマンドおよびビジョンアプリケーションに応答して、コンピュータビジョンシステムは、イメージおよびステータス193と、ビジョンデータ194をPDAに送信する。

【0025】PDAは、コマンドおよびビジョンアプリケーションを生成するため、かつイメージ、ステータス情報、およびビジョンデータを処理して表示するため、マイクロプロセッサ170を備える。PDAはまた、データオブジェクト182および184としてイメージを格納するメモリを備える。データオブジェクトは、ピクチャオブジェクト182(静止画像)、またはビデオオブジェクト184(イメージシーケンス)でありうる。PDAはまた、他のデータオブジェクト181および183も格納する。好ましい実施において、コンピュータビジョンシステムによって取得されたイメージは、PDAのデータオブジェクトと同一フォーマットで格納される。このフォーマット化は、ビジョンプロセッサ120で行うことができる。

【0026】図11に示すように、ユーザは、5つの基本モード、すなわちセットアップ201、ビューファインダ202、ピクチャ203、ビデオ204、およびブ

ログラミング205のうちの1つを選択する(200)することで、コンピュータビジョンシステムおよびPDAを操作する。操作は、ボタンおよびPDA150のディスプレイを使用して行われる。

【0027】セットアップモード201において、PDAは、コンピュータビジョンシステムパラメータ211を構成する(210)。コンピュータビジョンシステムパラメータ211は、露光、一次元または二次元エッジ抽出、利得制御、フレーム速度、感度、解像度、圧縮、および投影モードを含む。エッジ抽出は、ビジョンアプリケーションにおけるオブジェクト認識タスクにとつて、重要な予備ステップである。投影モードにおいて、水平な行および垂直な列におけるピクセルが合計される。この後者の特徴により、たとえば、モーション、イメージ解析、および圧縮アプリケーションが可能になる。ユーザはまた、ピクセルのサブセットをアクティブとして指定することで、センサ110の選択されたエリアにイメージをクロッピングすることもできる。コンピュータビジョンシステムが白黒センサを有する場合、1から8ビットのグレースケールを選択することが可能である。カラーセンサの場合、最大24ビットのRGB値を取得できる。圧縮は、ピクチャオブジェクトをJPEGファイルとして、そしてビデオオブジェクトをMPEGファイルとしてフォーマットすることが可能である。他の圧縮規格もまた可能である。PDAが1または2ビットのグレースケールを表示するだけである場合であっても、なお、PDAは、他の場所に表示するために、より大きなビット深さのイメージを取得し、かつ格納することができる。

【0028】ビューファインダモード202において、コンピュータビジョンシステムはイメージを取得し(220)、PDAは表示画面151にイメージを表示する(221)。しかしながら、現行のイメージデータオブジェクトは、一時的にのみPDAのメモリに格納される。

【0029】ピクチャモード203において、コンピュータビジョンシステムはイメージを取得し(230)、PDAは、イメージを一時的に格納して表示し(231)、選択されたイメージをピクチャオブジェクト182として永久に格納する(232)。

【0030】ビデオモード204において、コンピュータビジョンシステムはイメージシーケンス、すなわちビデオを取得する(240)。PDAはビデオを表示し(241)、そのビデオをビデオオブジェクト184として格納する(242)。PDAメモリが不十分である場合には、ピクチャオブジェクトおよびビデオオブジェクトは、コンピュータビジョンシステムが使用されていないときに、赤外線トランシーバ170、またはシリアルインターフェース161のいずれかを使用して、PCまたは他のタイプのコンピュータにアップロードすること

ができる。

【0031】プログラミングモード205において、ユーザは、ビジョンアプリケーションを選択して、コンピュータビジョンシステムにダウンロードする(250)。アプリケーションは実行され(251)、PDAはビジョンデータを処理する(252)。

【0032】さらに、PDAのユーザは、ピクチャオブジェクト182およびビデオオブジェクト184を、PDAによって管理される他のデータオブジェクト181および183にリンクすることができる。たとえば、1人の人間のピクチャをその人の住所、名詞オブジェクト、ファクシミリ、メッセージ等にリンクすることができる。同様に、他のビデオオブジェクトを、PDAにより管理される他のオブジェクトにリンクしてもよい。

【0033】本発明を好ましい実施形態の例として説明したが、本発明の精神および範囲内で他の様々な適合および変更を行いうることを理解されたい。したがって、添付の特許請求の範囲の目的は、このような変形および変更をすべて、本発明の真の精神および範囲内にあるものとして網羅することである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 パーソナルデジタルアシスタントとともに使用されるよう適用された、コンピュータビジョンシステムアクセサリの上面図である。

【図2】 パーソナルデジタルアシスタントとともに使用されるよう適合されたコンピュータビジョンシステムの側面図である。

【図3】 コンピュータビジョンシステムの斜視図である。

【図4】 コンピュータビジョンシステムの上面図である。

【図5】 コンピュータビジョンシステムの底面図である。

【図6】 コンピュータビジョンシステムの側面図である。

【図7】 コンピュータビジョンシステムの前面図である。

【図8】 パーソナルデジタルアシスタントとともに使用されるよう適合されたデジタルカメラの代替の実施形態の斜視図である。

【図9】 デジタルカメラの代替の実施形態の斜視図である。

【図10】 デジタルカメラおよびパーソナルデジタルアシスタントの動作モードの流れ図である。

【図11】 動作モードの流れ図である。

【符号の説明】

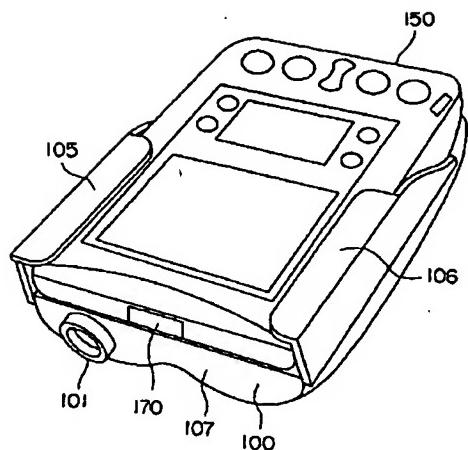
100 コンピュータビジョンシステムのハウジング、

101 レンズ、102 シリアルコネクタ、103

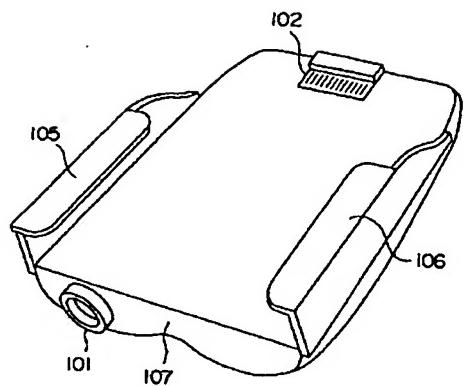
蓋、104 切り欠き、105 対向部材、106 対

(7) 001-147743 (P2001-14T58

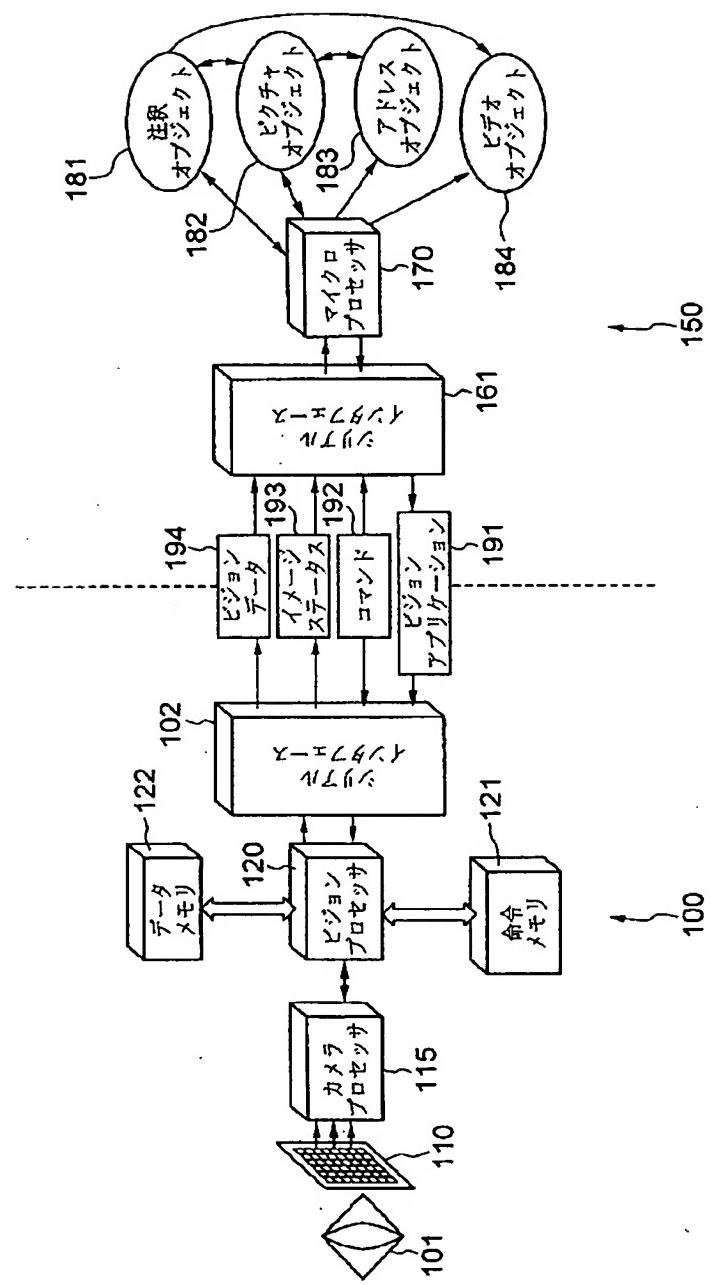
【図8】



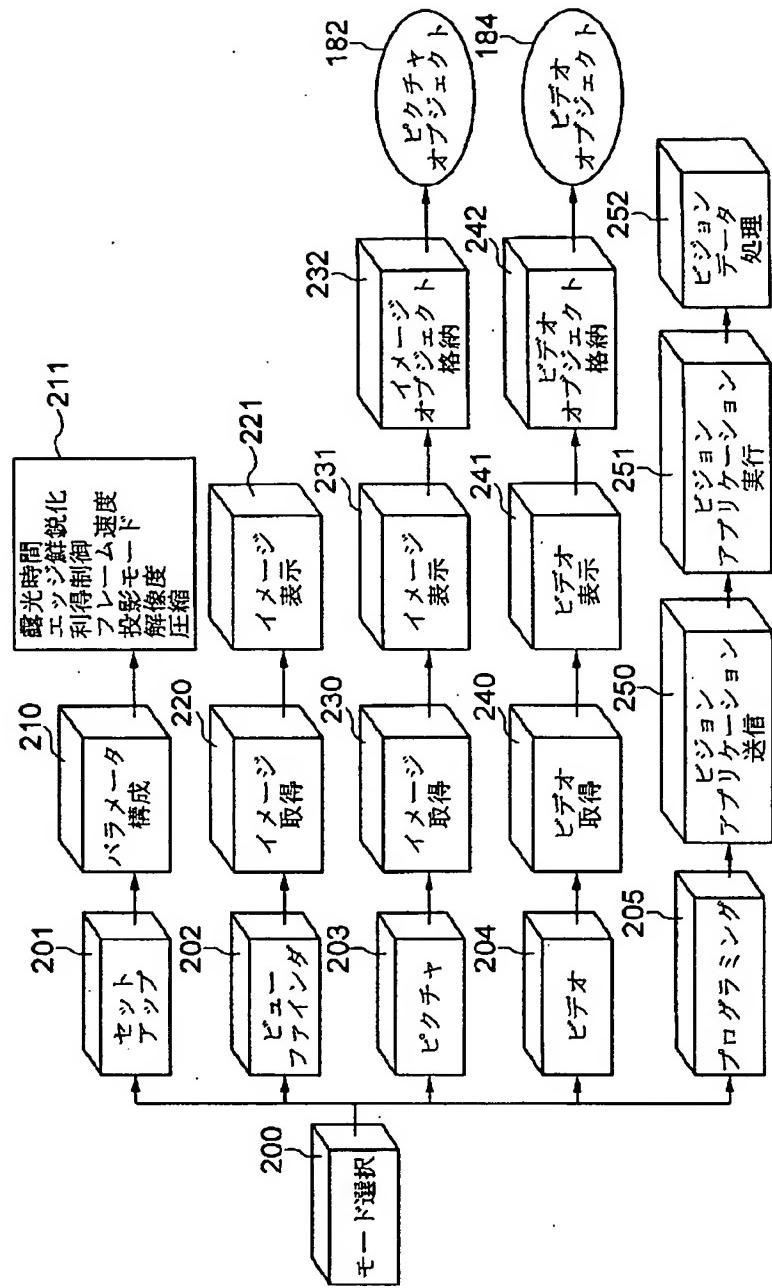
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(71)出願人 597067574
201 BROADWAY, CAMBRI
DGE, MASSACHUSETTS
02139, U. S. A.
(72)発明者 マックス・ピー・バジュラチャリヤ
アメリカ合衆国、マサチューセッツ州、ケ
ンブリッジ、エイムス・ストリート 3、
ボックス 325

(72)発明者 ジョシュア・エヌ・ミグダル
アメリカ合衆国、マサチューセッツ州、ブ
ロクトン、ウィルダー・ストリート 37
(72)発明者 カーティス・エイ・ウィックマン
カナダ国、オンタリオ、トロント、ソーン
クリファー・パーク・ドライバー 49、ア
パートメント 2002